

## Air spring system for vehicle suspension

**Patent number:** DE19842733  
**Publication date:** 1999-04-01  
**Inventor:** SONNAK ULRICH DIPL ING [DE]  
**Applicant:** PHOENIX AG [DE]  
**Classification:**  
- **International:** F16F9/05; B60G11/27  
- **European:** F16F9/04D; F16F9/05  
**Application number:** DE19981042733 19980918  
**Priority number(s):** DE19981042733 19980918; DE19971042245 19970925

### Abstract of DE19842733

A ring-shaped bearing (7) around the cover (5) supports the rolling fold (4), the support being either on part of the cover, a connecting component or an additional component. The bearing may be completely inside the central area (B) of the cover or inside the latter area and upper area (C). Support for the bearing (7) may be either: a) on the underside of the upper area of the cover; b) on the underside of the bodywork; c) on a specially shaped contact face inside the central area (B) of the cover, the contact area having a concave outer contour where it runs into the upper cover area (C) components and the supporting ring is parallel to the upper area of the spring cover; or d) on a supporting ring within the central cover area. The supporting ring and the bellows clamping ring (3) may be integrated or are separate

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

***This Page Blank (uspiu)***



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 198 42 733 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**F 16 F 9/05**  
B 60 G 11/27

②1 Aktenzeichen: 198 42 733.6  
②2 Anmeldetag: 18. 9. 98  
④3 Offenlegungstag: 1. 4. 99

DE 198 42 733 A 1

⑥6 Innere Priorität:  
197 42 245. 4 25. 09. 97  
⑦1 Anmelder:  
Phoenix AG, 21079 Hamburg, DE

⑦2 Erfinder:  
Sonnak, Ulrich, Dipl.-Ing., 21075 Hamburg, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

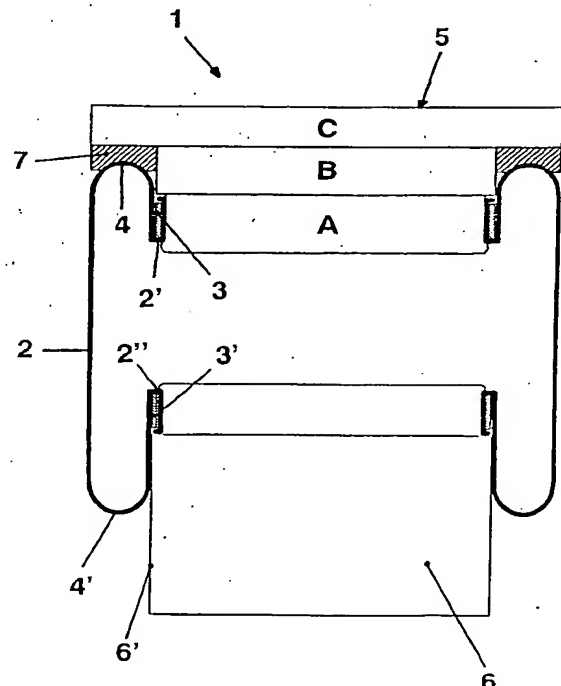
⑤4 Luftfedersystem

⑤7 Die Erfindung betrifft ein Luftfedersystem (1), bestehend mindestens aus

- einem Luftfederbalg (2) aus elastomerem Werkstoff, der gegebenenfalls mit Verstärkungseinlagen versehen ist;
- einem Luftfederdeckel (5), umfassend einen unteren Bereich (A), an dem das obere Ende (2') des Luftfederbalges (2) mittels eines Klemmrings (3) oder dergleichen befestigt ist, einen mittleren Bereich (B) und einen oberen Bereich (C), der zugleich mit einem Anschlußbauteil, insbesondere mit einem karosseriefesten Bauteil, in Verbindung steht; sowie
- einem Luftfederkolben (6), an dem das untere Ende (2'') des Luftfederbalges (2) ebenfalls mittels eines Klemmrings (3') oder dergleichen befestigt ist und an dessen Außenwand (6') der Luftfederbalg abrollen kann.

Das erfindungsgemäße Luftfedersystem (1) zeichnet sich nun dadurch aus, daß

- es mit einem Rollfaltenlager (7) ausgestattet ist, das den Luftfederdeckel (5) ringförmig umläuft und dabei die sich im Bereich des oberen Endes des Luftfederbalges (2) ausbildende Rollfalte (4) elastisch abstützt, wobei wiederum die Abstützung des Rollfaltenlagers an einem Bauteil erfolgt, das ein Teilelement des Luftfederdeckels, ein Anschlußbauteil oder ein Zusatzbauteil ist.



DE 198 42 733 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Luftfedersystem, bestehend mindestens aus

- einem Luftfederbalg aus elastomerem Werkstoff, der gegebenenfalls mit Verstärkungseinlagen versehen ist;
- einem Luftfederdeckel, umfassend einen unteren Bereich, an dem das obere Ende des Luftfederbalges mittels eines Klemmrings oder dergleichen befestigt ist, einen mittleren Bereich und einen oberen Bereich, der zugleich mit einem Anschlußbauteil, insbesondere mit einem karosseriefesten Bauteil, in Verbindung steht; sowie
- einem Luftfederkolben, an dem das untere Ende des Luftfederbalges ebenfalls mittels eines Klemmrings oder dergleichen befestigt ist und an dessen Außenwand der Luftfederbalg abrollen kann.

Ein derartiges Luftfedersystem ist beispielsweise in der Druckschrift DE-A-36 43 073 beschrieben.

Ausgehend von dem oben umrissenen Stand der Technik eines Luftfedersystems besteht die Aufgabe darin, die bei der Federbewegung von Luftfederbälgen entstehenden Walkkräfte elastisch abzustützen und so von der Karosserie oder anderen Bauteilen zu isolieren, daß eine Verbesserung des Fahrkomforts erreicht wird.

Gelöst wird nun diese Aufgabe gemäß Kennzeichen des Patentanspruches 1 dadurch, daß

- das Luftfedersystem mit einem Rollfaltenlager ausgestattet ist, das den Luftfederdeckel innerhalb dessen mittleren Bereiches ringförmig um läuft und dabei die sich im Bereich des oberen Endes des Luftfederbalges ausbildende Rollfalte elastisch abstützt, wobei wiederum die Abstützung des Rollfaltenlagers an einem Bauteil erfolgt, das ein Teilelement des Luftfederdeckels, ein Anschlußbauteil oder ein Zusatzbauteil ist.

Zweckmäßige Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Luftfedersystems sind in den Patentansprüchen 2 bis 13 genannt.

Die Erfindung wird nun anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf schematische Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Luftfedersystem mit Rollfaltenlager;

Fig. 2 ein Rollfaltenlager, das sich an der freien Unterseite des karosseriefesten Bauteiles abstützt;

Fig. 3 ein Rollfaltenlager, das sich an einer speziell geformten Anlagefläche innerhalb des mittleren Bereiches des Luftfederdeckels abstützt;

Fig. 4 ein Rollfaltenlager mit Stützring, der mit dem Klemmring ein einstückiges Bauteil bildet;

Fig. 5 ein Rollfaltenlager mit separatem Stützring;

Fig. 6a ein Rollfaltenlager mit Taschen; sowie

Fig. 6b ein Rollfaltenlager mit Taschen gemäß Schnitt X-X (Fig. 6a).

In Verbindung mit diesen Figuren gilt folgende Bezugsziffernliste:

## Bezugszeichenliste

- 1 Luftfedersystem
- 2 Luftfederbalg
- 2' oberes Ende des Luftfederbalges (umgebördelt)
- 2'' unteres Ende des Luftfederbalges (umgebördelt)
- 3 Klemmring
- 3' Klemmring

3'' Klemmring

4 Rollfalte (oben)

4' Rollfalte (unten)

5 Luftfederdeckel mit den Bereichen:

5 A (unterer Bereich; Befestigungsbereich des Luftfederbalges)

B (mittlerer Bereich; Hauptbereich des Rollfaltenlagers)

C (oberer Bereich; Verbindungsbereich zum Anschlußbauteil)

10 6 Luftfederkolben

6' Außenwand des Luftfederkolbens (Abrollfläche)

7 Rollfaltenlager

7' Rollfaltenlager

7'' Rollfaltenlager

15 7''' Rollfaltenlager

7'''' Rollfaltenlager

8 freie Unterseite des oberen Bereiches des Luftfederdeckels

8' freie Unterseite des karosseriefesten Bauteiles

20 9 Anlagefläche

10 Stützring (einstückig mit Klemmring verbunden)

10' Stützring (separates Bauteil)

11 Abstützfläche des Stützringes

11' Abstützfläche des Stützringes

25 12 flanschförmige Verbreiterung

13 Freiraum

13' Freiraum

14 Taschen

30 Fig. 1 zeigt die wesentlichen Bauteile des Luftfedersystems 1, wobei das Umfeld des Luftfederdeckels 5 im Rahmen der Erfindung von besonderer Bedeutung ist. Luftfederdeckel können je nach baulichen Vorgaben unterschiedlich konstruiert sein, lassen sich jedoch schematisiert in folgende drei Bereiche A, B und C einteilen, die in Verbindung mit dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 nun näher erläutert werden.

## Bereich A

40 Innerhalb dieses unteren Bereiches ist das obere Ende 2' des Luftfederbalges 2 aus elastomerem Werkstoff befestigt, und zwar mit Hilfe des Klemmrings 3 unter gleichzeitiger Umbördelung des Luftfederbalges. Der Klemmring besteht

45 zumeist aus Metall.

## Bereich B

50 Innerhalb dieses mittleren Bereiches um läuft das Rollfaltenlager 7 ringförmig den Luftfederdeckel 5. Die sich im Bereich des oberen Endes des Luftfederbalges ausbildende Rollfalte 4 wird nun durch das Rollfaltenlager 7 elastisch abgestützt.

## Bereich C

55 Dieser obere Bereich steht mit einem Anschlußbauteil, insbesondere mit einem karosseriefesten Bauteil, in Verbindung. Das Rollfaltenlager 7 stützt sich hier direkt an der

60 freien Unterseite 8 des oberen Bereiches des Luftfederdeckels 5 ab.  
Ein weiteres Bauteil des Luftfedersystems 1 ist der Luftfederkolben 6, an dem das untere Ende 2'' des Luftfederbalges 2 ebenfalls mittels eines Klemmrings 3' unter gleichzeitiger Umbördelung des Luftfederbalges befestigt ist. An der Außenwand 6' des Luftfederkolbens kann nun der Luftfederbalg unter Ausbildung der Rollfalte 4' abrollen.

Die Fig. 2 bis 5 zeigen nun verschiedene Abstützungs-

rianten für das Rollfaltenlager.

Nach Fig. 2 stützt sich das Rollfaltenlager 7 direkt an der freien Unterseite 8' des karosseriefesten Bauteiles D ab.

Bei der Variante gemäß Fig. 3 erfolgt die Abstützung des Rollfaltenlagers 7 an einer speziell geformten Anlagefläche 9 innerhalb des mittleren Bereiches B des Luftfederdeckels 5, wobei die Anlagefläche vorzugsweise kantenfrei in Form einer konkaven Außenkontur in den oberen Bereich C des Luftfederdeckels übergeht.

Fig. 4 zeigt nun ein Ausführungsbeispiel, bei dem die Abstützung des Rollfaltenlagers 7" mittels eines Zusatzbauteiles in Form eines Stützringes 10 erfolgt, der den Luftfederdeckel 5 innerhalb dessen mittleren Bereiches B umläuft. Der Stützring 10 und der Klemmring 3" bilden dabei ein einstückiges und winkelförmiges Bauteil, wobei der Stützring bzw. seine Abstützfläche 11 im wesentlichen parallel zum oberen Bereich C des Luftfederdeckels 5 verläuft. Zwischen dem Stützring 10 und dem Bereich C ist ein Freiraum 13 vorhanden, was zu einer zusätzlichen Abfederung beiträgt.

Nach Fig. 5 ist der Stützring 10' für das Rollfaltenlager 7" unter Bezug auf den Klemmring 3 ein separates Bauteil, wobei die Abstützfläche 11' des Stützringes im wesentlichen parallel zum oberen Bereich C des Luftfederdeckels 5 verläuft, und zwar in Verbindung mit einer flanschförmigen Verbreiterung 12 zum mittleren Bereich B des Luftfederdeckels hin. Auch hier ist ein Freiraum 13' zwischen dem Stützring 10' und dem Bereich C vorhanden.

Fig. 6a zeigt nun ein Rollfaltenlager 7"', das zur Rollfalte 4 hin Taschen 14 aufweist, die insbesondere in regelmäßigen Abständen angeordnet das Rollfaltenlager vollständig in Ringrichtung umlaufen (Fig. 6b). Auf diese Weise wird die Steifigkeit des Rollfaltenlagers in vorteilhafter Weise beeinflusst.

Das Rollfaltenlager besteht zweckmäßigerweise aus elastomerem Werkstoff, insbesondere auf der Basis von NR, EPDM und PU-Schaumstoff.

Der Einbau des Rollfaltenlagers erfolgt im Rahmen üblicher Maßnahmen, nämlich durch Einsetzen, Aufkleben oder Anvulkanisieren.

#### Patentansprüche

1. Luftfedersystem (1), bestehend mindestens aus
  - einem Luftfederbalg (2) aus elastomerem Werkstoff, der gegebenenfalls mit Verstärkungslagen versehen ist;
  - einem Luftfederdeckel (5), umfassend einen unteren Bereich (A), an dem das obere Ende (2') des Luftfederbalges (2) mittels eines Klemmringes (3) oder dergleichen befestigt ist, einen mittleren Bereich (B) und einen oberen Bereich (C), der zugleich mit einem Anschlußbauteil; insbesondere mit einem karosseriefesten Bauteil (D), in Verbindung steht; sowie
  - einem Luftfederkolben (6), an dem das untere Ende (2'') des Luftfederbalges (2) ebenfalls mittels eines Klemmringes (3') oder dergleichen befestigt ist und an dessen Außenwand (6') der Luftfederbalg abrollen kann;
 dadurch gekennzeichnet, daß
  - das Luftfedersystem (1) mit einem Rollfaltenlager (7, 7', 7'', 7''', 7''') ausgestattet ist, das den Luftfederdeckel (5) ringförmig umläuft und dabei die sich im Bereich des oberen Endes des Luftfederbalges (2) ausbildende Rollfalte (4) elastisch abstützt, wobei wiederum die Abstützung des Rollfaltenlagers an einem Bauteil erfolgt, das ein Teilelement des Luftfederdeckels, ein Anschluß-

bauteil oder ein Zusatzbauteil ist.

2. Luftfedersystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Rollfaltenlager (7, 7', 7'', 7''', 7''') den Luftfederdeckel (5) ausschließlich innerhalb dessen mittleren Bereiches (B) ringförmig umläuft.
3. Luftfedersystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Rollfaltenlager (7) den Luftfederdeckel (5) innerhalb dessen mittleren Bereiches (B) und oberen Bereiches (C) ringförmig umläuft.
4. Luftfedersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Rollfaltenlager (7, 7', 7'', 7''', 7''') aus elastomerem Werkstoff besteht.
5. Luftfedersystem nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der elastomere Werkstoff aus Naturkautschuk (NR), Ethylen-Propylen-Dien-Mischpolymerisat (EPDM) oder Schaumstoffen, vorzugsweise aus Polyurethan-Schaumstoff, besteht.
6. Luftfedersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, insbesondere in Verbindung mit Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstützung des Rollfaltenlagers (7) direkt an der freien Unterseite (8') des oberen Bereiches (C) des Luftfederdeckels (5) erfolgt.
7. Luftfedersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, insbesondere in Verbindung mit Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstützung des Rollfaltenlagers (7) direkt an der freien Unterseite (8') des Anschlußbauteiles, insbesondere des karosseriefesten Bauteiles (D), erfolgt.
8. Luftfedersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, insbesondere in Verbindung mit Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstützung des Rollfaltenlagers (7') an einer speziell geformten Anlagefläche (9) innerhalb des mittleren Bereiches (B) des Luftfederdeckels (5) erfolgt, wobei die Anlagefläche vorzugsweise kantenfrei und in Form einer konkaven Außenkontur in den oberen Bereich (C) des Luftfederdeckels (5) übergeht.
9. Luftfedersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, insbesondere in Verbindung mit Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstützung des Rollfaltenlagers (7'', 7''') an einem Stützring (10, 10') erfolgt, der den Luftfederdeckel (5) innerhalb dessen mittleren Bereiches (B) umläuft.
10. Luftfedersystem nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Stützring (10) und der Klemmring (3') ein einstückiges und winkelförmiges Bauteil bilden, wobei der Stützring bzw. seine Abstützfläche (11) im wesentlichen parallel zum oberen Bereich (C) des Luftfederdeckels (5) verläuft.
11. Luftfedersystem nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Stützring (10') unter Bezug auf den Klemmring (3) ein separates Bauteil ist, wobei die Abstützfläche (11') des Stützringes im wesentlichen parallel zum oberen Bereich (C) des Luftfederdeckels (5) verläuft, insbesondere in Verbindung mit einer flanschförmigen Verbreiterung (12) zum mittleren Bereich (B) des Luftfederdeckels hin.
12. Luftfedersystem nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Stützring (10, 10') und dem oberen Bereich (C) des Luftfederdeckels (5) ein Freiraum (13, 13') vorhanden ist.
13. Luftfedersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Rollfaltenlager (7, 7', 7'', 7''', 7''') zur Rollfalte (4) hin Taschen (14), Aussparungen oder dergleichen aufweist, die insbesondere in regelmäßigen Abständen angeordnet das Roll-

fallenlager vollständig in Ringrichtung umlaufen.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

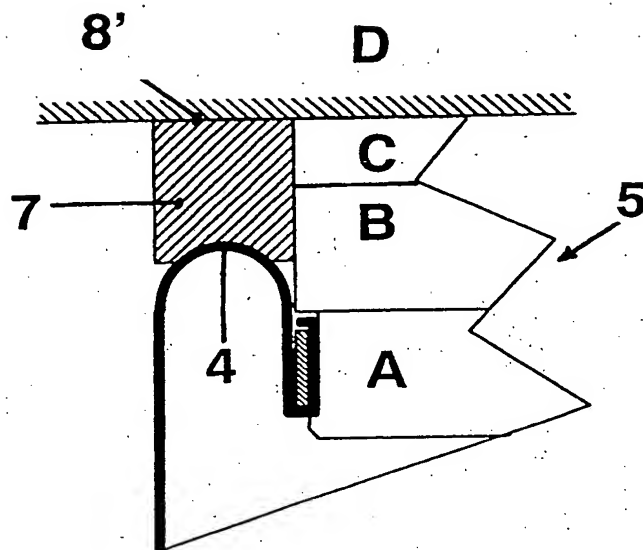
50

55

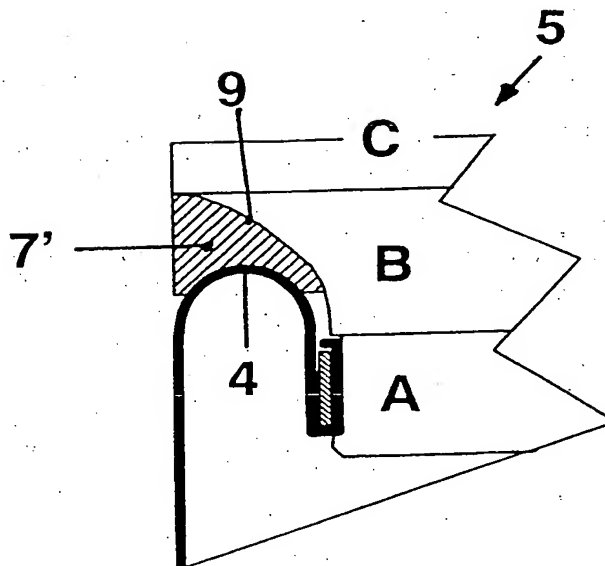
60

65



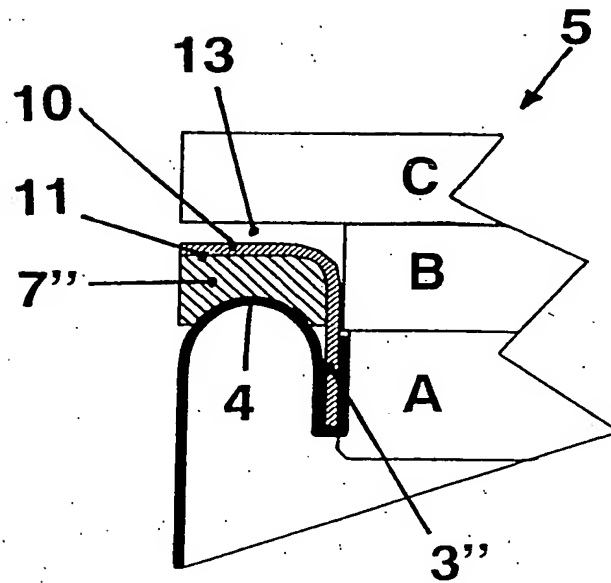


**Fig. 2**

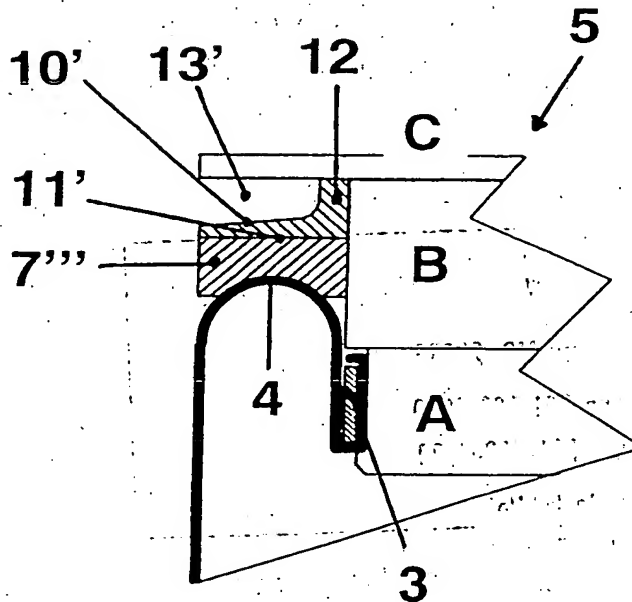


**Fig. 3**

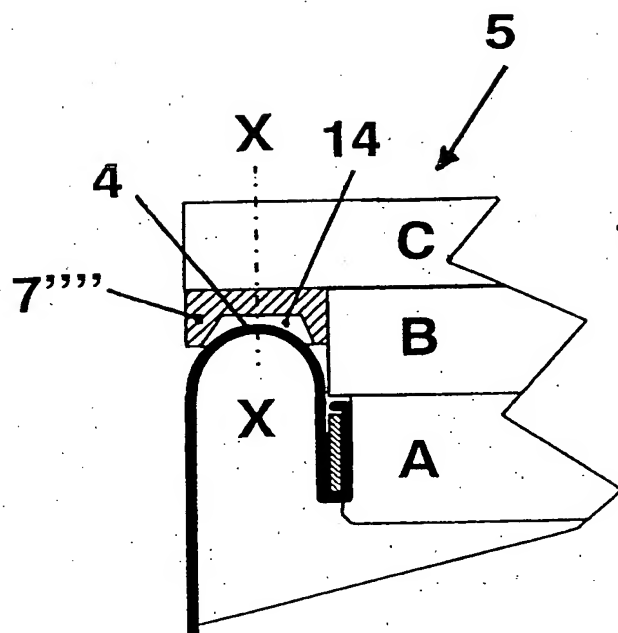




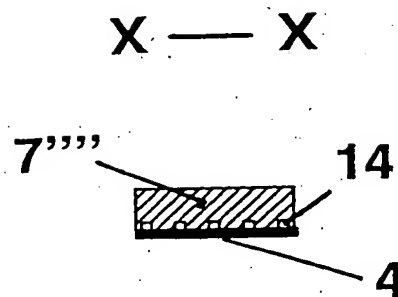
**Fig. 4**



**Fig. 5**



**Fig. 6a**



**Fig. 6b**

Walter Ottesen	
Patent Attorney	
P.O. Box 4026	
Gaithersburg, MD 20885-4026	
Telephone: 301-869-8950	
Telefax: 301-869-8929	
Attorney Docket No.	203-029
Application Serial No.	10/815,726